

Verfahren und Vorrichtung zur gegendruckunschädlichen Abscheidung und Entsorgung von Partikeln aus Fluidströmen

B E S C H R E I B U N G

Die Erfindung betrifft Verfahren zum Betreiben eines Filters, insbesondere eines Partikelfilters für eine Brennkraftmaschine, wobei in dem Filter durch einen Regenerationsvorgang entfernbare Partikel, insbesondere Ruß, und durch einen Regenerationsvorgang nicht entfernbare Partikelbestandteile, insbesondere Aschen, aus einem in den Filter auf einer Rohgasseite eingeleiteten und auf einer Reingasseite hinausgeleiteten Fluidstrom durch zwangsweises Hindurchleiten des Fluidstroms durch eine die Rohgasseite von der Reingasseite trennenden Filterwand ausgeschieden werden und die Partikel kontinuierlich oder diskontinuierlich aus dem Filter durch den Regenerationsvorgang entfernt werden, während die Partikelbestandteile entsorgt werden. Weiterhin betrifft die Erfindung entsprechende Vorrichtungen.

Aus der DE 100 29 513 A1 ist eine Vorrichtung und ein Verfahren bekannt, mit dem die Betriebszeit eines Partikelfilters bis zur Reinigung von nicht regenerierbaren Partikelbestandteilen, die beispielsweise ausgewaschen werden, erhöht wird. Dabei bleibt aber das grundsätzliche Problem, dass das Filter für den Reinigungsvorgang ausgebaut werden muss und nach der Reinigung wieder eingebaut werden muss, unverändert bestehen. Dieser Vorgang ist mit nicht unerheblichen Kosten verbunden, wobei hinzukommt, dass der Reinigungsvorgang einen Werkstattaufenthalt notwendig macht und

- 2 -

befristet ausfällt. Um die Kosten und Ausfallzeiten möglichst gering zu halten, wird eine Beladung mit Partikelbestandteilen mit hohen Werten gefordert und zugelassen werden. Dabei wird aber durch die Zusetzung der Kanäle ein relativ hoher Abgasgegendruck erreicht, der sich unter Anderem nachteilig auf den Kraftstoffverbrauch der Brennkraftmaschine auswirkt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung bereitzustellen, mit dem die Entfernung von nicht regenerierbaren Partikelbestandteilen aus einem Filter vereinfacht wird.

Diese Aufgabe wird gemäß dem ersten erfindungsgemäßen Verfahren dadurch gelöst, dass die Partikelbestandteile kontinuierlich oder diskontinuierlich während des Betriebs des Filters in eine mit der Rohgasseite verbindbare oder verbundene Auffangvorrichtung bewegt werden. Dabei wird eine Eigenschaft der Einlagerung der Partikel und der Partikelbestandteile genutzt, die im Rahmen der vorliegenden Erfindung beobachtet worden ist. Die Partikelbestandteile werden zunächst mit den Partikeln relativ gleichmäßig auf der filtrierenden Oberfläche abgesetzt. Bei Regenerationsvorgängen verschwinden die brennbaren Partikel ganz oder teilweise. Die Partikelbestandteile bleiben zurück. Unter dem Einfluss der Durchströmung des Rohgassystems werden die Partikelbestandteile allmählich stromabwärts transportiert und lagern sich in der Nähe von Stau-
punkten der Rohgasströmung endgültig ab. Vorzugsweise im Bereich solcher Staugebiete der Rohgasströmung wird die Auffangvorrichtung angeordnet. Ein Filter soll also nicht so lange betrieben werden, bis die nicht regenerierbaren Partikelbestandteile die Rohgasseite des Filters so weit zugesetzt haben, dass diese nahezu (mit allen zuvor geschilderten Nachteilen) verstopft ist und eine Reinigung unausweichlich ist. Stattdessen werden die Partikelbestandteile während des normalen Betriebs des Filters in eine kontinuierlich oder diskontinuierlich mit der Rohgasseite verbundene Auffangvorrichtung bewegt,

- 3 -

so dass die eigentliche Filterfläche während ihrer gesamten Betriebs(lebens)zeit nur mit beispielsweise für den Abgasgegendruck nicht negativ beeinflussenden Beladungsraten beaufschlagt wird. In einem ersten alternativen Verfahren sind die Kanäle der Rohgasseite mit einer Abschlusswand verschlossen, die zum Entsorgen der Partikelbestandteile zumindest teilweise geöffnet werden kann. In einem zweiten alternativen Verfahren ist eine Trennfläche im Filterkörper vorgesehen, an der das Filter zum Entsorgen der Partikelbestandteile geöffnet werden kann. Gegebenenfalls kann auch eine Kombination von dem ersten und zweiten alternativen Verfahren vorgesehen sein. Dabei können die Partikelbestandteile ebenfalls in eine Auffangvorrichtung geleitet werden und aus dieser entsorgt werden oder auch direkt beispielsweise durch Absaugen entsorgt werden. Beiden Verfahren ist es gemeinsam, dass verhindert wird, dass die Rohgasseite des Filters mit nicht regenerierbaren Partikelbestandteilen so weit zugesetzt ist, dass auch nach einem Regenerationsvorgang die aktive Filterfläche des Systems so weit reduziert ist, dass der Abgasgegendruck auf unzulässig hohe Werte ansteigt und eine aufwendige Reinigung durch Auswachen oder auch ein gänzlicher Austausch des Filters notwendig ist. Für die erfindungsgemäßen Verfahren ist die Form, die Ausgestaltung, das Material und das Herstellungsverfahren des Filters prinzipiell unerheblich, wichtig ist nur, dass die Reingasseite des Filters mit einer Auffangvorrichtung verbindbar oder verbunden ist beziehungsweise die Kanäle der Rohgasseite, die jegliche Form haben können, mit einer zumindest teilweise zu öffnenden Abschlusswand versehen sind.

In Weiterbildung der Erfindung wird der Fluidstrom dauernd, gelegentlich oder bei Bedarf in eine pulsierende Strömung versetzt. Die pulsierende Strömung wird vom Abgasstrom der Brennkraftmaschine angeregt und kann gezielt durch Resonanzzustände verstärkt werden. Die Pulsation kann auch aktiv ausgelöst werden, zum Beispiel durch eine geeignete Betätigung der Motorbremsklappe, der VTG-

Verstellung oder des Wastegateventils eines Abgasturboladers. Erreicht wird durch die pulsierende Strömung, dass insbesondere die Partikelbestandteile von der Filterwand, an der sie nach der Ausfiltrierung aus dem Fluidstrom anhaften, losgelöst werden und in Richtung der Auffangvorrichtung beziehungsweise der Abschlusswand bewegt werden. Dieser Wandereffekt tritt auch bei einem geschlossenen System (Auffangbehälter) auf, wird aber verstärkt, wenn – wie später ausgeführt wird – das System (der Auffangbehälter) gezielt durchströmt wird. Alternativ oder zusätzlich zu der Pulsation des Fluidstroms kann auf der Rohgasseite ein unter Druck stehendes Medium, insbesondere Druckluft, vorzugsweise durch ein Düsensystem in den Filter eingeleitet werden.

In weiterer Ausgestaltung der Erfindung ist insbesondere die Auffangvorrichtung – wie zuvor schon ausgeführt - durchströmt, d. h. ein geringer Abgasstrom oder auch ein direkt eingeleiteter geringer Fluidstrom wird gezielt durch die Auffangvorrichtung geleitet. Insbesondere in Verbindung mit der pulsierenden Strömung werden dadurch die Partikelbestandteile kontinuierlich in die Auffangvorrichtung bewegt. Um die neben den Partikelbestandteilen auch in die Auffangvorrichtung bewegten Partikel zu entfernen, ist die Auffangvorrichtung mit einer regenerierbaren Filteroberfläche versehen, so dass die neben den Partikelbestandteilen in die Auffangvorrichtung bewegten Partikel durch Regeneration separat entfernt werden können. Dadurch ist auch die Sammelkapazität der Auffangvorrichtung erhöht. Der Strömungsaustritt aus der Auffangvorrichtung ist vorzugsweise mit der Reingasseite verbunden. Dabei ist der Anteil der durch den Strömungsaustritt austretenden Partikel beziehungsweise Partikelbestandteile vernachlässigbar gering. Die Entsorgung der Partikelbestandteile und auch gegebenenfalls der Partikel, die in der Auffangvorrichtung gesammelt sind, erfolgt beispielsweise mittels einer Absaugvorrichtung, die vorzugsweise während eines standardmäßigen Werkstattaufenthalts angeschlossen wird. Es ist aber auch vor-

gesehen, beispielsweise mit einem entsprechenden (Industrie)-
Staubsauger vor Ort die Absaugung vorzunehmen. Die Filtertüten der
Staubsauger sind dann entsprechend der gegebenenfalls bestehen-
den Vorschriften zu entsorgen. Dabei verbleibt der Filter mitsamt Ge-
häuse und eventuellem Zubehör an der Brennkraftmaschine bzw. in
5 dem entsprechenden Fahrzeug, so das der Reinigungsaufwand
gegenüber herkömmlichen Systemen erheblich reduziert ist.

In weiterer Ausgestaltung kann die Entsorgung der Partikelbestand-
teile in der Form durchgeführt werden, dass der Auslass aus der
10 Reingasseite des Filters verschlossen wird und die Rohgasseite des
Filters von dem Fluidstrom und/oder einem unter Druck stehenden
Medium gezielt, gegebenenfalls pulsierend, durchströmt wird. Mit
diesem Verfahren erfolgt eine besonders intensive und gründliche
15 Entsorgung (der Partikel und) der Partikelbestandteile aus dem Filter
und aus der Auffangvorrichtung, an die wiederum eine geeignete Ab-
saugvorrichtung anschließbar ist. Diese Entsorgung wird bevorzugt
während eines Werkstattaufenthalts durchgeführt, kann aber
gegebenenfalls auch während des normalen Betriebs der
20 Brennkraftmaschine ohne Anschluss einer Absaugvorrichtung
durchgeführt werden.

Die Regeneration des Filters gegebenenfalls einschließlich der
regenerierbaren Filteroberfläche der Auffangvorrichtung erfolgt durch
25 Einleiten von Stickstoffdioxid in den Filter, so dass eine
kontinuierliche (gesteuerte) Oxidation von Ruß erfolgt.
Selbstverständlich kann der Filter auch diskontinuierlich thermisch
beispielsweise mittels eines Brenners oder mittels einer in den Filter
integrierten (elektrische) Heizeinrichtung regeneriert werden

30 Die entsprechend den Verfahren ausgebildeten Filter weisen selbst-
verständlich optional alle Einrichtungen auf, die für die zuvor disku-

tierten Weiterbildungen der grundsätzlichen Verfahren benötigt werden.

5 Weitere vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind der Zeichnungsbeschreibung zu entnehmen, in der in den Figuren dargestellte Ausführungsbeispiele beschrieben sind.

Es zeigen:

10 Fig. 1 eine erste Ausführungsform eines entsprechenden Filters und

Fig. 2, 2a eine zweite Ausführungsform eines entsprechenden Filters.

15 Der in Fig. 1 dargestellte Filter 1 wird zur Reinigung der Abgase einer insbesondere selbstzündenden Brennkraftmaschine eingesetzt, wobei in den Abgasen Partikel, insbesondere Rußpartikel, und Partikelbestandteile, insbesondere Aschen, enthalten sind. Die Aschen sind
20 insbesondere verbrannte Bestandteile des Schmieröls der Brennkraftmaschine und im Gegensatz zu den Partikeln nicht durch thermische oder sonstige Regenerationsverfahren aus dem Filter 1, insbesondere einem Rußfilter entfernbar. Sowohl die Partikel als auch die
25 Strömungsbewegung 2 eingangsseitig in den Filter 1 durch die Pfeile dargestellt ist, ausgeschieden. Dies erfolgt dadurch, dass der Filter 1 von einem Gehäuse umgeben ist, das einen Einlass aufweist, der in einem Einlassbereich die Abgase auf der Rohgasseite in Rohgaskanäle 3 einleitet. Die Rohgaskanäle 3 sind zu einem in dem Filter 1
30 angeordneten Sammelraum 4 hin offen, der Sammelraum 4 ist aber ausschließlich mit einer als Sammelbehälter ausgebildeten Auffangvorrichtung 5 verbunden. Sowohl der Sammelraum 4 als auch die Auffangvorrichtung 5 sind zur Umgebung hin dicht verschlossen

(lediglich in der Auffangvorrichtung 5 kann eine später erläuterte Öffnung für ein geringfügige Durchströmung eingearbeitet sein). Damit wird das Abgas zwangsläufig durch die einen Rohgaskanal 3 von einem Reingaskanal 7 trennende Filterwand 8 beziehungsweise Filterwände 8 geleitet. Die Reingaskanäle 7 münden in einem von dem Einlassbereich getrennten Auslassbereich des Gehäuses, der mit einem Auslass in der Gehäusewand in Verbindung steht. In Ausführungsbeispiel gemäß Fig. 1 sind die Rohgaskanäle 3 ebenso wie die Reingaskanäle 7 als Flachkanäle ausgebildet, die beispielsweise angenähert rechtwinklig zueinander bzw. aufeinander jeweils abwechselnd angeordnet sind, so dass sich ein klar überschaubarer Filteraufbau ergibt. Während des Durchströmens des Filters 1 bzw. genauer des Durchdringens der Filterwände 8 werden sowohl die Partikel als auch die Partikelbestandteile aus dem Abgas ausgefiltert und verbleiben in den Rohgaskanälen 3 und haften normalerweise an der Stelle, an der das Abgas die Filterwand 8 durchdringt, an. Die Partikel werden nun durch einen kontinuierlichen oder diskontinuierlichen Regenerationsvorgang rückstandsfrei entfernt, während aber die Partikelbestandteile zunächst einmal an der entsprechenden Stelle an der Filterwand verbleiben. Insbesondere durch die Pulsation des Abgasstroms, die gegebenenfalls bewusst herbeigeführt oder verstärkt wird, werden die Partikelbestandteile von der Filterwand 8 losgerissen und bewegen sich in Richtung auf den Sammelraum 4 und werden in einer Auffangvorrichtung 5 als Agglomerat 6 von Partikelbestandteilen aufgesammelt. Diese Bewegung wird unterstützt beziehungsweise verstärkt, wenn durch die zuvor genannte Öffnung in der Auffangvorrichtung 5 eine geringe Strömungsgeschwindigkeit in diese Richtung vorhanden ist.

Das Ausführungsbeispiel gemäß dem Schnitt nach Fig. 2 und der Draufsicht nach Fig. 2a zeigt einen Filter 1a, der im Prinzip genauso wie der zuvor beschriebene Filter 1 funktioniert, nur anders aufgebaut ist. Hier ist der Filter 1a zylinderförmig ausgebildet und der Sammel-

raum 4a vorzugsweise in der Zylindermittelachse angeordnet. Der Auslassbereich ist bei diesem Ausführungsbeispiel durch einen Sammelkanal 9a gebildet, der im Prinzip an beliebiger Stelle in dem Filter 1a angeordnet sein kann. Zu diesem Sammelkanal 1a hin sind
5 die Reingaskanäle 7a offen, während die Rohgaskanäle 3a zu dem Sammelraum 4a hin offen sind. Dieser Filter 1a ist in ein Gehäuse eingesetzt, bei dem der Einlassbereich in die Rohgaskanäle 3a ringförmig den Filter 1a umgibt. Der Auslassbereich mit einem zentralen Auslass aus dem Gehäuse schließt an den Sammelkanal 9a an. In
10 der Auffangvorrichtung 5a werden die Partikelbestandteile als Agglomerat 6 aufgesammelt. Die in den Ausführungsbeispielen jeweils dargestellte Ausgestaltung des Filters 1, 1a kann im Rahmen der Erfindung auch beliebige andere Gestaltungen (oval, kegelförmig, eckig, usw.) aufweisen.

**Verfahren und Vorrichtung zur gegendruckunschädlichen
Abscheidung und Entsorgung von Partikeln aus Fluidströmen**

A N S P R Ü C H E

1. Verfahren zum Betreiben eines Filters, insbesondere eines Partikelfilters für eine Brennkraftmaschine, wobei in dem Filter durch einen Regenerationsvorgang entfernbare Partikel, insbesondere Ruß, und durch einen Regenerationsvorgang nicht entfernbare Partikelbestandteile, insbesondere Aschen, aus einem in den Filter auf einer Rohgasseite eingeleiteten und auf einer Reingasseite hinausgeleiteten Fluidstrom durch zwangsweises Hindurchleiten des Fluidstroms durch eine die Rohgasseite von der Reingasseite trennenden Filterwand ausgeschieden werden und die Partikel kontinuierlich oder diskontinuierlich aus dem Filter durch den Regenerationsvorgang entfernt werden, während die Partikelbestandteile aus dem Filter entsorgt werden,
5 *dadurch gekennzeichnet, dass* die Partikelbestandteile kontinuierlich oder diskontinuierlich während des Betriebs des Filters (1, 1a) in eine mit der Rohgasseite verbindbare oder verbundene Auffangvorrichtung (5, 5a) bewegt werden.
2. Verfahren zum Betreiben eines Filters, insbesondere eines Partikelfilters für eine Brennkraftmaschine, wobei in dem Filter durch einen Regenerationsvorgang entfernbare Partikel, insbesondere Ruß, und durch einen Regenerationsvorgang nicht entfernbare Partikelbestandteile, insbesondere Aschen, aus einem in den Filter auf einer Rohgasseite eingeleiteten und auf einer Reingasseite hinausgeleiteten Fluidstrom durch zwangsweises Hindurchleiten des Fluidstroms
20

durch eine die Rohgasseite von der Reingasseite trennenden Filterwand ausgedrückt werden und die Partikel kontinuierlich oder diskontinuierlich aus dem Filter durch den Regenerationsvorgang entfernt werden, während die Partikelbestandteile aus dem Filter entsorgt werden,

dadurch gekennzeichnet, dass jeder Kanal der Rohgasseite mit einer Abschlusswand verschlossen ist, die zum Entsorgen der Partikelbestandteile zumindest teilweise geöffnet werden kann.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass der Fluidstrom in eine pulsierende Strömung versetzt wird.

4. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass auf der Rohgasseite ein unter Druck stehendes Medium, insbesondere Druckluft, in den Filter (1, 1a) einleitbar ist.

5. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auffangvorrichtung (5, 5a) durchströmt ist.

6. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Auffangvorrichtung (5, 5a) mit einer regenerierbaren Filteroberfläche versehen ist.

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Strömungsausstritt aus der Auffangvorrichtung (5, 5a) mit der Reingasseite verbunden ist.

8. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Auslass aus der Reingasseite des Filters (1, 1a) verschließbar ist.

9. Verfahren nach einem der vorherigen Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, dass die Regeneration durch Einleiten von
Stickstoffdioxid in den Filter (1, 1a) durchgeführt wird.

5

10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8,
dadurch gekennzeichnet, dass der Filter (1, 1a) thermisch regeneriert
wird.

10 11. Filter, insbesondere Partikelfilter für eine Brennkraftmaschine,
wobei in dem Filter durch einen Regenerationsvorgang entfernbare
Partikel, insbesondere Ruß, und durch einen Regenerationsvorgang
nicht entfernbare Partikelbestandteile, insbesondere Aschen, aus
einem in den Filter auf einer Rohgasseite eingeleiteten und auf einer
15 Reingasseite hinausgeleiteten Fluidstrom durch zwangsweises Hin-
durchleiten des Fluidstroms durch eine die Rohgasseite von der
Reingasseite trennenden Filterwand ausgeschieden werden und die
Partikel kontinuierlich oder diskontinuierlich aus dem Filter durch den
Regenerationsvorgang entfernt werden, während die Partikel-
20 bestandteile aus dem Filter entsorgt werden,
dadurch gekennzeichnet, dass die Rohgasseite des Filters (1, 1a)
kontinuierlich oder diskontinuierlich mit einer Auffangvorrichtung (5,
5a) verbunden ist.

25 12. Filter, insbesondere Partikelfilter für eine Brennkraftmaschine,
wobei in dem Filter durch einen Regenerationsvorgang entfernbare
Partikel, insbesondere Ruß, und durch einen Regenerationsvorgang
nicht entfernbare Partikelbestandteile, insbesondere Aschen, aus
einem in den Filter auf einer Rohgasseite eingeleiteten und auf einer
30 Reingasseite hinausgeleiteten Fluidstrom durch zwangsweises Hin-
durchleiten des Fluidstroms durch eine die Rohgasseite von der
Reingasseite trennenden Filterwand ausgeschieden werden und die
Partikel kontinuierlich oder diskontinuierlich aus dem Filter durch den

Regenerationsvorgang entfernt werden, während die Partikelbestandteile aus dem Filter entsorgt werden,
dadurch gekennzeichnet, dass jeder Kanal der Rohgasseite mit einer zumindest teilweise zu öffnenden Abschlusswand verschlossen ist.

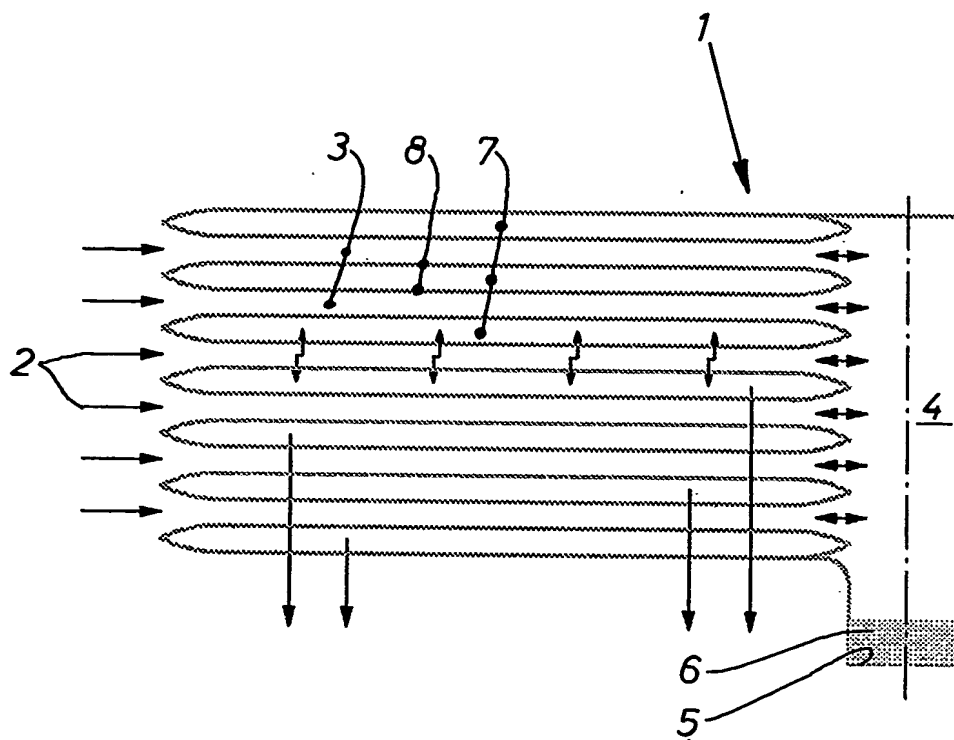
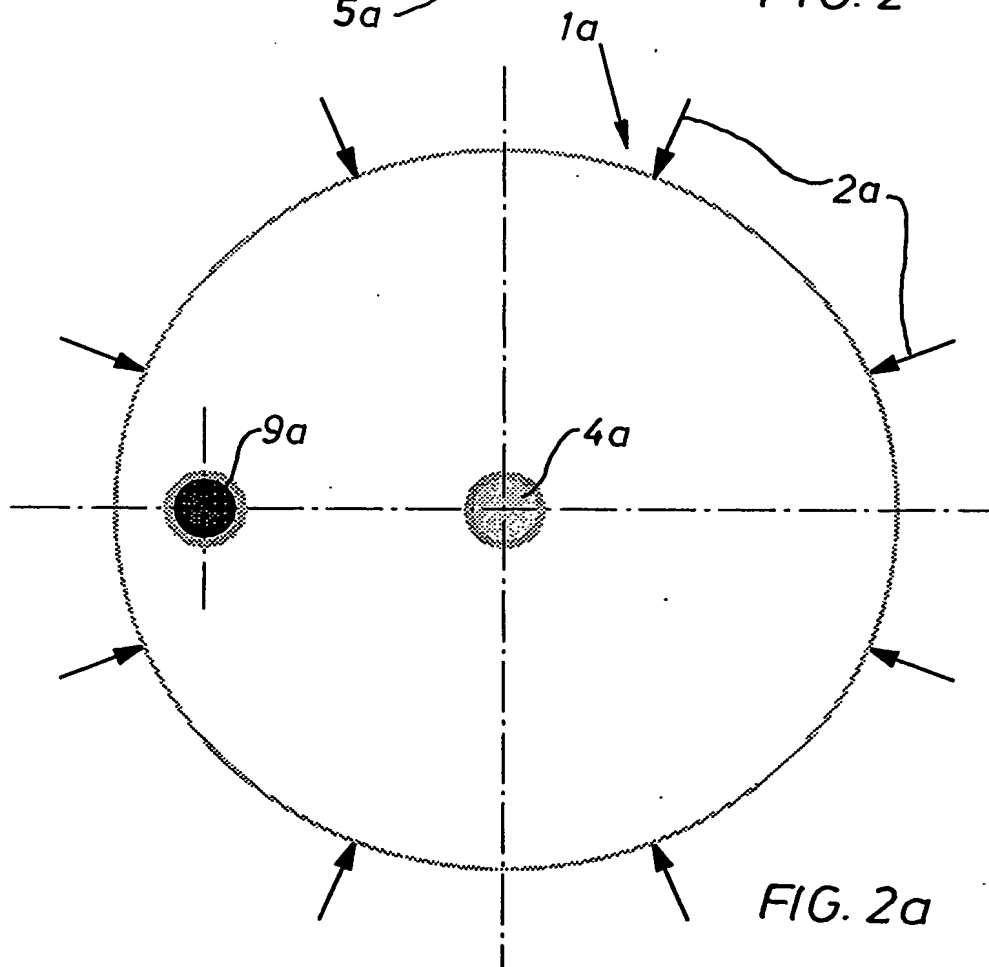
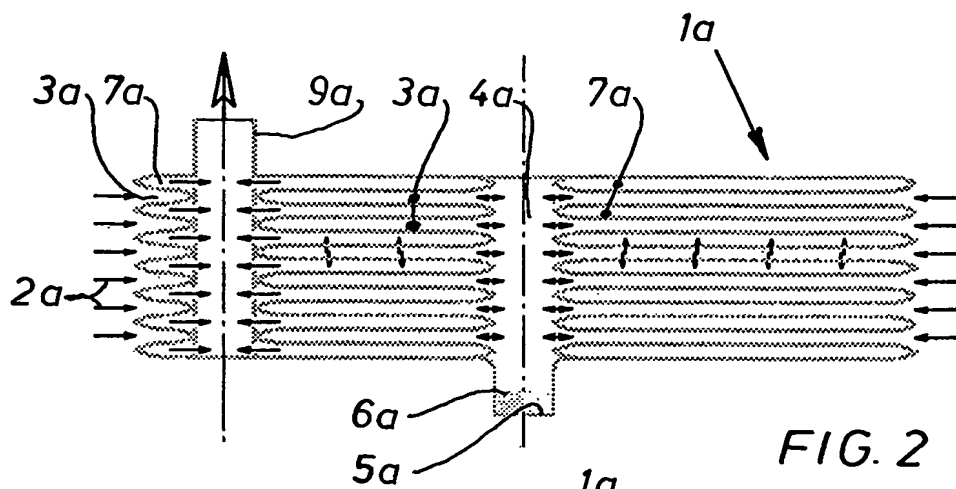


FIG. 1



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PC17EP2004/010334

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 F01N3/023 B01D46/24 F01N3/021 F01N3/027 B01D46/42
F01N3/037

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F01N B01D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 6 233 926 B1 (BAILEY JOHN M ET AL) 22 May 2001 (2001-05-22) column 6, line 1 - column 8, line 23; figure 1	1,2,11, 12
X	DE 199 10 258 A (HJS FAHRZEUGE TECHNIK GMBH & CO) 14 September 2000 (2000-09-14) column 2, line 61 - column 3, line 42; figure 1	1,11
X	US 4 584 003 A (ODA NORIYUKI ET AL) 22 April 1986 (1986-04-22) column 10, line 45 - column 11, line 38; figures 10,11	1,11
X	US 2003/136117 A1 (MEGAS LUCAS) 24 July 2003 (2003-07-24)	1,11
A	paragraph '0013! - paragraph '0017! -/-	3

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

X document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

Y document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

Z document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 December 2004

Date of mailing of the international search report

07/01/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Tatus, W

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/010334

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	DE 100 36 597 A (FEV MOTORENTECH GMBH) 7 February 2002 (2002-02-07) abstract; figure 1 -----	1,11
X	EP 0 308 972 A (ASAHI GLASS CO LTD) 29 March 1989 (1989-03-29) the whole document -----	1,11
A		4
X	DE 37 09 671 A (MAN TECHNOLOGIE GMBH) 6 October 1988 (1988-10-06) abstract; figure 1 -----	1,11
A	US 5 634 952 A (ONO YOSHIRO ET AL) 3 June 1997 (1997-06-03) column 12, line 11 - column 12, line 25; figure 2 -----	1,8,11
A	US 5 426 936 A (ABRAMS RICHARD F ET AL) 27 June 1995 (1995-06-27) column 11, line 1 - column 12, line 16; figure 9 -----	1,8,11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 2000, no. 03, 30 March 2000 (2000-03-30) & JP 11 336530 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 7 December 1999 (1999-12-07) abstract -----	9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/010334

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6233926	B1	22-05-2001	AU 3870501 A CA 2402045 A1 EP 1283946 A1 WO 0165079 A1	12-09-2001 07-09-2001 19-02-2003 07-09-2001
DE 19910258	A	14-09-2000	EP 1132582 A1 DE 19910258 A1 DE 29923422 U1	12-09-2001 14-09-2000 28-09-2000
US 4584003	A	22-04-1986	JP 59206028 A JP 1492085 C JP 59225721 A JP 63040567 B JP 1671808 C JP 3024251 B JP 60118212 A AT 62144 T DE 3484361 D1 EP 0124863 A2	21-11-1984 07-04-1989 18-12-1984 11-08-1988 12-06-1992 02-04-1991 25-06-1985 15-04-1991 08-05-1991 14-11-1984
US 2003136117	A1	24-07-2003	SE 516061 C2 AU 6645601 A BR 0111496 A EP 1290317 A1 JP 2003536010 T SE 0002186 A WO 0194758 A1	12-11-2001 17-12-2001 01-07-2003 12-03-2003 02-12-2003 12-11-2001 13-12-2001
DE 10036597	A	07-02-2002	DE 10036597 A1	07-02-2002
EP 0308972	A	29-03-1989	DE 3874263 D1 DE 3874263 T2 EP 0308972 A2 JP 1159408 A JP 5049805 B US 4875335 A	08-10-1992 11-02-1993 29-03-1989 22-06-1989 27-07-1993 24-10-1989
DE 3709671	A	06-10-1988	DE 3709671 A1	06-10-1988
US 5634952	A	03-06-1997	JP 3288536 B2 JP 8000931 A DE 19522312 A1	04-06-2002 09-01-1996 04-01-1996
US 5426936	A	27-06-1995	US 5253476 A EG 20293 A US 5390492 A	19-10-1993 31-10-1998 21-02-1995
JP 11336530	A	07-12-1999	JP 3572439 B2	06-10-2004

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010334

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 F01N3/023 B01D46/24 F01N3/021 F01N3/027 B01D46/42
F01N3/037

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 F01N B01D

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der Internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie°	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	US 6 233 926 B1 (BAILEY JOHN M ET AL) 22. Mai 2001 (2001-05-22) Spalte 6, Zeile 1 - Spalte 8, Zeile 23; Abbildung 1	1,2,11, 12
X	DE 199 10 258 A (HJS FAHRZEUGTECHNIK GMBH & CO) 14. September 2000 (2000-09-14) Spalte 2, Zeile 61 - Spalte 3, Zeile 42; Abbildung 1	1,11
X	US 4 584 003 A (ODA NORIYUKI ET AL) 22. April 1986 (1986-04-22) Spalte 10, Zeile 45 - Spalte 11, Zeile 38; Abbildungen 10,11	1,11
X	US 2003/136117 A1 (MEGAS LUCAS) 24. Juli 2003 (2003-07-24)	1,11
A	Absatz '0013! - Absatz '0017!	3
	-/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

G Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der Internationalen Recherche

10. Dezember 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

07/01/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Beauftragter

Tatus, W

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010334

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	DE 100 36 597 A (FEV MOTORENTECH GMBH) 7. Februar 2002 (2002-02-07) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,11
X	EP 0 308 972 A (ASAHI GLASS CO LTD) 29. März 1989 (1989-03-29) das ganze Dokument -----	1,11
A		4
X	DE 37 09 671 A (MAN TECHNOLOGIE GMBH) 6. Oktober 1988 (1988-10-06) Zusammenfassung; Abbildung 1 -----	1,11
A	US 5 634 952 A (ONO YOSHIRO ET AL) 3. Juni 1997 (1997-06-03) Spalte 12, Zeile 11 - Spalte 12, Zeile 25; Abbildung 2 -----	1,8,11
A	US 5 426 936 A (ABRAMS RICHARD F ET AL) 27. Juni 1995 (1995-06-27) Spalte 11, Zeile 1 - Spalte 12, Zeile 16; Abbildung 9 -----	1,8,11
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 2000, Nr. 03, 30. März 2000 (2000-03-30) & JP 11 336530 A (NISSAN MOTOR CO LTD), 7. Dezember 1999 (1999-12-07) Zusammenfassung -----	9

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/010334

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 6233926	B1	22-05-2001	AU 3870501 A 12-09-2001
		CA 2402045 A1 07-09-2001	
		EP 1283946 A1 19-02-2003	
		WO 0165079 A1 07-09-2001	
DE 19910258	A	14-09-2000	EP 1132582 A1 12-09-2001
		DE 19910258 A1 14-09-2000	
		DE 29923422 U1 28-09-2000	
US 4584003	A	22-04-1986	JP 59206028 A 21-11-1984
		JP 1492085 C 07-04-1989	
		JP 59225721 A 18-12-1984	
		JP 63040567 B 11-08-1988	
		JP 1671808 C 12-06-1992	
		JP 3024251 B 02-04-1991	
		JP 60118212 A 25-06-1985	
		AT 62144 T 15-04-1991	
		DE 3484361 D1 08-05-1991	
		EP 0124863 A2 14-11-1984	
US 2003136117	A1	24-07-2003	SE 516061 C2 12-11-2001
		AU 6645601 A 17-12-2001	
		BR 0111496 A 01-07-2003	
		EP 1290317 A1 12-03-2003	
		JP 2003536010 T 02-12-2003	
		SE 0002186 A 12-11-2001	
		WO 0194758 A1 13-12-2001	
DE 10036597	A	07-02-2002	DE 10036597 A1 07-02-2002
EP 0308972	A	29-03-1989	DE 3874263 D1 08-10-1992
		DE 3874263 T2 11-02-1993	
		EP 0308972 A2 29-03-1989	
		JP 1159408 A 22-06-1989	
		JP 5049805 B 27-07-1993	
		US 4875335 A 24-10-1989	
DE 3709671	A	06-10-1988	DE 3709671 A1 06-10-1988
US 5634952	A	03-06-1997	JP 3288536 B2 04-06-2002
		JP 8000931 A 09-01-1996	
		DE 19522312 A1 04-01-1996	
US 5426936	A	27-06-1995	US 5253476 A 19-10-1993
		EG 20293 A 31-10-1998	
		US 5390492 A 21-02-1995	
JP 11336530	A	07-12-1999	JP 3572439 B2 06-10-2004